كتب عن المحركات الكهربائيةpdf
شرح المحرك الكهربائي
المحركات الكهربائية pdf

لمحرك الكهربائي اخترعه العالم الأنجليزي مايكل فارادي سنة ١٨٢١. وهو أحد الأجهزة الكثيرة الاستخدام في عصرنا الحديث، فهو يسير الآلات في المصانع ويسير القطارات الكهربائية، كما يشغل آلات الخياطة ويدير الغسالات الكهربائية ويدير طلمبة الثلاجات وغيرها. يوجد منه أنواع متعددة كبيرة وصغيرة بحيث تناسب كل استخدام.
دأ تطوير المحركات الكهربائية في بداية القرن التاسع عشر باكتشاف المغناطيس الكهربائي . ففي عام ١٨٢٠م، اكتشف الفيزيائي الدنماركي هانز كريستيان أورستد أن السلك الذي يمر فيه تيار كهربائي يولـّد حوله مجالا مغنطيسيًا (حول التيار). وعند مرور التيار في سلك حلقي (مشكل في هيئة حلقة) فيكون المجال المغناطيسي المتولد أكثر شدة في داخل الحلقة ويكون اتجاه المجال عموديا على مستوى الحلقة . وفي أواخر العشرينيات من القرن التاسع عشر، أوضح الفيزيائي الأمريكي جوزيف هنري أنه يمكن ابتكار مغنطيس كهربائي أكثر قوة بلف عدة لفات من الأسلاك المعزولة حول قطعة من الحديد ، أي تسلك مسلك المغناطيس.
تجربة فاراداي للمحرك الكهربائي في عام ١٨٢١[١] وفي

عام ١٨٢١م ، قام الفيزيائي الإنجليزي مايكل فارادي بتعليق سلكا من النحاس وأغطسه في وعاء به زئبق، وكان في الزئبق قضيب مغناطيسي . فلما مرر فاراداي تيارا كهربائيا في السلك فوجد أنه بدأ يدور حول المغناطيسي القائم في الزئبق. وتبين لفاراداي أن التيار الكهربائي تسبب في نشأة مجال مغناطيسي دائري حول السلك .[٢]
تلك التجربة تستخدم لتوضيح كيفية عمل المحرك الكهربائي للتلاميذ في المدارس مع استبدال الزئبق بماء مذاب فيه ملح ليكون موصلا، لأن الزئبق مادة سامة وبخاره سام أيضا.
تجربة يدليك للعضو الدوار الذاتي الكهرومغناطيسي من عام ١٨٢٧ . (متحف بودابست للفنون التطبيقية). ولا يزال المحرك التاريخي يعمل حتى الآن.[٣]

وفي عام ١٨٢٧ اجرى الفيزيائي المجري "أنيوش يدليك" تجربة استخدم فيها الملفات السلكية . وقام بتعديل في التجربة بحيث تكون المحرك من ثلاثة عناصر لمحرك يعمل بالتيار المستمر: عضو ثابت و عضو دوار ، و مبادل كهربائي. هذا الجهاز لا يستخدم مغناطيسا ذاتيا، وإنما ينتج المجالان المغناطسيان من التيارين الكهربيين المارين في لفات العضو الثابت ولفات العضو الدوار .[٤][٥][٦][٧][٨][٩][١٠]

وفي عام ١٨٧٣م، ظهر أول محرك تيار مستمر ناجح تجاريا، حيث عرضه مهندس كهربائي بلجيكي يُدعى زينوب ثيوفيل جرام في فيينا.وقدم جرام أيضاً حافظة من شأنها تحسين كفاءة المحركات والمولدات الكهربائية البدائية.

وفي عام ١٨٨٨م، اخترع مهندس صربي الأصل يدعى نيقولا تسلا محرك التيار المتناوب. وفي بداية القرن العشرين الميلادي، تم تطوير كثير من المحركات الكهربائية المتقدمة.

وفي العقد الأول من القرن العشرين، أجرى العديد من المهندسين والمخترعين تجارب مع المحركات الكهربائية الخطية. فبدلا من الدوران تنتج مثل هذه المحركات موجة كهرومغنطيسية تستطيع مباشرة تسيير عربة. وأصبح استخدام المحرك الخطي أكثر شيوعاً بفضل العمل الرائد للمهندس الكهربائي إيريك ليثويت في الخمسينيات والستينيات من القرن العشرين.
تعريف المحرك الكهربائي
مبدأ عمل المحرك الكهربائي

المُحَرِّك الكهربائي: طبقا للتعريف الترموديناميكي هو آلة تحوِّل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركة دورانية لإنجاز شغل. وتُستَخدم المحركات الكهربائية لتشْغيل عدة آلات كهربائية ومعدات ميكانيكية مثل غسالات الملابس وأجهزة التكييف والمكانس الكهربائية ومجفّفات الشعر وآلات الخياطة والمثاقب الكهربائية والمناشير. وتشغل أنواع شتى من المحركات في القطارات والمترو وحافلات النقل العام الكهربائية (ترولليباص) ، كما تدير آلات المصانع والروبوتات.

ويتنوع حجم المحركات الكهربائية تنوعًا كبيرًا. فقد يكون جهازاً صغيراً يقوم بوظائفه داخل ساعة يد أو محرِّكاً ضخماً يمد قاطرة ثقيلة بالحركة . ففي الوقت الذي تحتاج فيه الخلاطات ومعظم أدوات المطبخ الأخرى لمحركات كهربائية صغيرة لأنها تحتاج فقط لقدرة كهربائية بسيطة، تتطلب القطارات استخدام محركات أكبر وأكثر تعقيدا، ذلك لأن محرك القطار الكهربائي يبذل طاقة كهربائية كبيرة في وقت قصير لانتاج الحركة.

انواع المحركات الكهربائية
وبناء على نوع الكهرباء المستخدمة، هناك نوعان رئيسيان للمحركات:

١- محركات تعمل بالتيار المتردد،

٢- محركات تعمل بالتيار المستمر.

ينعكس التيار المتردد اتجاه سريانه خمسين أو ستين مرة في الثانية بين السالب والموجب . وهو التيار المستعمل في المنازل. وتستعمل محركات التيار المستمر أيضاً بشكل شائع في أدوات عديدة مثل مقياس ضغط الدم والأجهزة التي تستخدم بطارية . يسير التيار المستمر في اتجاه واحد فقط (لا يتردد) ، ومصدره ً هو بطارية أو مركم. وتستخدم محركات التيار المتردد شائعا لتشغيل المعدات الميكانيكية في المصانع . كما أنه يستخدم كباديء تشغيل في محركات الاحتراق الداخلي.

كما من الممكن تحويل التيار المتردد إلى تيار مستمر، تسمى تلك العملية "تقويم التيار" وتقوم بها مقومات التيار. وبالعكس يمكن تحويل التيار المستمر إلى تيار متردد عن طريق جهاز مشابه هو المحول الكهربائي ويوجد منه الصغير والكبير .

تقنية الكهرباء والمحركات الكهربائية هي من أساسيات مدنيتنا الحديثة ولا يمكن الاستغناء عنها . ويتكون المحرك الكهربائي الذي يعمل بالتيار المستمر من ثلاثة أجزاء : عضو ثابت كهربائي ينتج مجالا كهربائية، وعضو دوار يتكون من عدة ملفات سلكية تنتج مجالا مغناطيسيا مضادا للمجال المغناطيسي الذي ينتجه العضو الثابت فيتسبب في تحريك العنصر الدوار، والجزء الثالث هو مبادل كهربائي يعمل على تمرير التيار في لفات العنصر الدوار و"تبادل " أو " تناوب" اللفات في تلقي التيار الكهربائي، فتستمر في الدوران .
عمل المحرك الكهربائي
مكونات المحرك الكهربائي
المحرك الكهربائي البسيط
محرك كهربائي قوي

يتكون المحرك الكهربائي أساسًا من مغناطيس ثابت وموصل متحرك يسمى عضو دوار. وتشكل خطوط القوى بين أقطـاب المغناطيس وعندما يمر تيـار كهربائي خلال الموصل يصبح الموصل مغناطيساً آخر. ويتنافر المجالان المغناطيسيان ويؤدي هذا التنافر إلى دوران العضو الدوار.

يعتمد تشغيل المحرك الكهربائي على ثلاثة مبادئ رئيسية:

١- يولِّد تيار كهربائي مجالاً مغنطيسيا في العضو الثابت،

٢- يولد تيار كهربائي آخر مجالا مغناطيسيا في ملفات العضو الدوار . يصل التيار الكهربائي الثاني إلى ملفات العضو الدوار عن طريق مبادل كهربائي ذو تقسيمات توزع التيار المستمر.

٣- يتجاذب المجالان المغناطيسيان أو يتنافرا فتحدث حركة العضو الدوار .

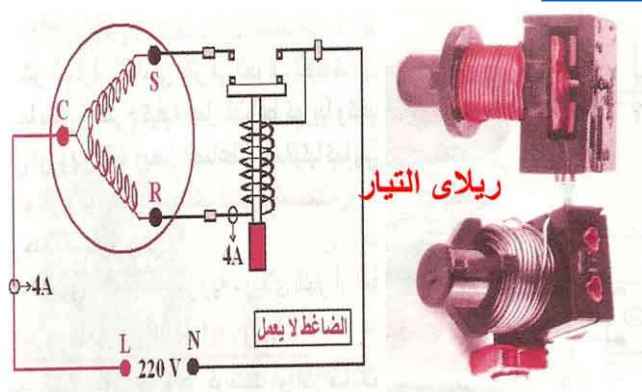
وإحدى الطرق التي توضح العلاقة بين اتجاه التيار في سلك واتجاه المجال المغناطيسي الناشيء هي قاعدة اليد اليمنى .

شرح لف المحركات الكهربية بالتفصيل

يتم لف المحركات بخطوة لف وطريقة لف معينة وقطر سلك معين وعدد لفات معينة حيث تتناسب عدد اللفات مع الجهد وقطر سلك اللف مع التيار ويقاس بالديزيم وهو سلك نحاس معزول بالورنيش

توصيل كهرباء موتور

كيفية توصيل موتور ٢٢٠ فولت



تشغيل موتور

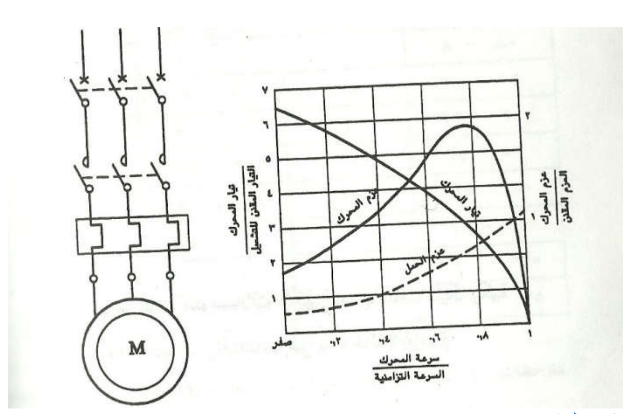
توصيل المحركات الكهربائية

توصيل كونتاكتور مع موتور

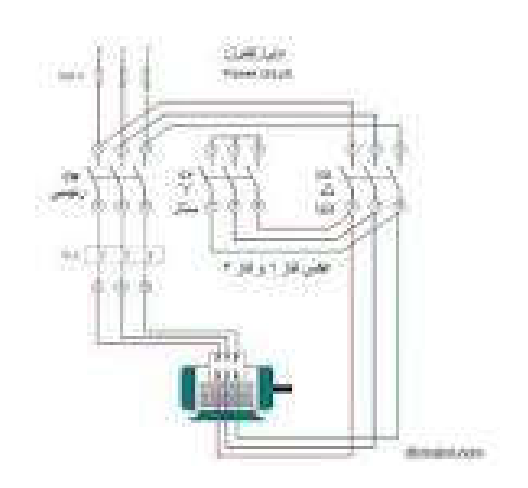
طريقة توصيل موتور ٣ فاز

دائرة تشغيل محرك ٣ فاز

طريقة توصيل الكهرباء ٣٨٠ .



طريقة توصيل موتور ستار دلتا



توصيل نجمة

ولاً : طريقة توصيل ستار على روزتة موتور

ببساطة كما هو واضح في الصورة نقوم بربط الثلاث نهايات z,x,y ببعضها بصورة أفقية ، ونترك الثلاث بدايات u,v,w حرة للتتصل بمصدر الكهرباء ثلاثي الأوجه (L1,L2,L3).

توصيل موتور دلتا

ثانياً: طريقة توصيل دلتا على روزتة موتور

ببساطة كما هو واضح في الصورة نقوم بربط البدايات u,v,w بالنهايات z,x,y بصورة رأسية ، ليصبح لدينا ثلاث مجموعات تتصل بمصدر الكهرباء ثلاثي الأوجه (L1,L2,L3).

توصيل موتور ٣ فاز على ٢٢٠

توصيل موتور ٣ فاز على ٢٢٠

ستكون قدره المحرك ٨٠% من القدرة الاصلية ؛ اي حوالي ٢٠% هبوط في القدرة .

- العزم الابتدائي يعتمد على نوع الربط حيث أن مقداره يتغير من ٢٥% الى ٦٠% ؛ لتثبيت العزم الابتدائي ؛ يستعمل مكثف تشغيل Starting Capacitor ليقوم بمساعدة مكثف المحرك الذي اضيف له ليعمل على فيز واحد بشرط ان مكثف التشغيل يجب قطعه حالما يعمل المحرك .

لتبديل المحرك الى فيز واحد ؛ نربط المكثف المطلوب بين فيزين وبهذا نوصل الفيز الثالث و احد الفيزين المربوطين بالمكثف بمصدر كهرباء ذو الفيز الواحد .

يبقى لدينا اهم مرحلة و هو اختيار المكثف ؛

وضعت لكم ٤ طرق لمحاسبة و اختيار المكثف كلها تادي الى نفس النتيجة :

الطريقة ١

C=Px5/O.2 ...... استعمال ٣٨٠ فولت

C=Px14/O.2 ...... استعمال ٢٢٠ فولت

C=Px40/O.2 ...... استعمال ١١٠ فول

الطريقة ٢ :

c = i * 3180 / 220

C مكثف مقداره مايكروفاراد uf

P استطاعة المحرك مقداره كيلو واط kw

طريقة توصيل الانفرتر

طريقة توصيل الانفرتر بالمحرك

توصيل الانفرتر

1. يوجد بالانفرتر اطراف لتوصيل تغذية الجهاز وقد تكون ثلاث اطوار ٣٨٠ فولت R-S-T او L1-L2-L3 او طور واحد ٢٢٠ فولت L-N.
2. اذا كان الانفرتر يعمل بثلاث فاز ٢٢٠ فولت فستكون الاطراف كالتالى L1-L2-L3/N فيتم توصيلها بمصدر ثلاث فاز ٢٢٠ فولت او مصدر احادى الوجه ٢٢٠ فولت بين L1-L3 حيث ستلاحظ حرف N بجانب L3 وهو يعنى المحايد او Neutral

دائرة التحكم بالكونتاكتور

دائرة القوى والتحكم لمحركين

دائرة تحكم تشغيل محرك ٣ فاز

دائرة كنترول موتور

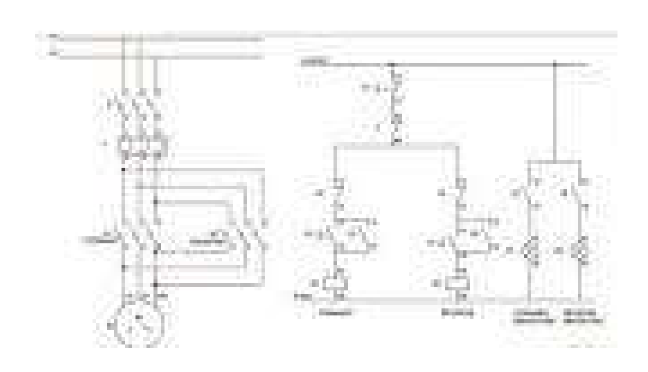
دائرة التحكم فى تشغيل موتور

دائرة تحكم تشغيل محرك ٣ فاز

دائرة تشغيل محرك ثلاثي الطور



[طريقة توصيل موتور ستار دلتا]



[شرح الانفرتر بالعربي]
[شرح طريقة عمل الانفرتر]
[شرح طريقة عمل الانفرتر pdf]
[شرح الانفرتر بالتفصيل]
هو جهاز الكترونى يستخدم فى التحكم فى سرعة المحركات الحثية والتزامنية، بالتحكم فى قيمة الجهد والتردد فبتطور الكترونات القدرة او البور الكترونك امكن تطوير وانتاج ترانزستور IGBT ذا تردد توصيل وفصل عالى وذا قدرة عالية بالتالى امكن التحكم فى سرعة المحركات الحثية بتغيير التردد مما تغلب على العيب الرئيسى للمحركات الحثية وهى

[طريقة برمجة الانفرتر]
[الانفرتر الصيني]
[برمجة انفرتر INVT]
[كتالوج انفرتر LS بالعربي pdf]
[برمجة انفرتر بالعربية]

[مشاكل الانفرتر]
[رموز اعطال الانفرتر]
[اعطال الانفرتر الصيني]
[اعطال الانفرتر الصيني شور]
فصل الانفرتر اوفركرنت او اوفر فولت او اوفر تيمبريتشر

[طريقة توصيل الانفرتر بالمحرك]

توصيل الانفرتر

١. يوجد بالانفرتر اطراف لتوصيل تغذية الجهاز وقد تكون ثلاث اطوار ٣٨٠ فولت R-S-T او L1-L2-L3 او طور واحد ٢٢٠ فولت L-N.
٢. اذا كان الانفرتر يعمل بثلاث فاز ٢٢٠ فولت فستكون الاطراف كالتالى L1-L2-L3/N فيتم توصيلها بمصدر ثلاث فاز ٢٢٠ فولت او مصدر احادى الوجه ٢٢٠ فولت بين L1-L3 حيث ستلاحظ حرف N بجانب L3 وهو يعنى المحايد او Neutral.

شرح توصيل الريلاى

موصل جهد الكنترول للكويل ونوصل النقطة المفتوحة فى سكة الحمل

انواع الكونتكترات

كونتاكتور ٣ قطب وكونتاتور ٤ قطب

النقاط المساعدة في الكونتاكتور

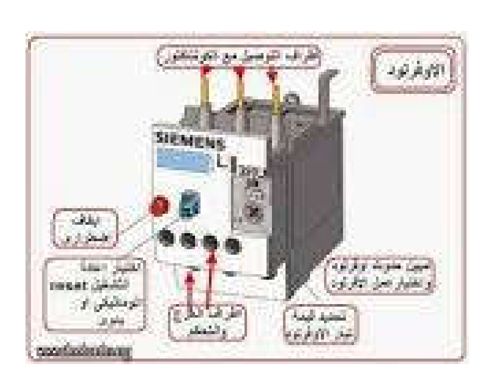
تستخدم فى الكنتول بس وليس فى البور

اوفرلود حراري

كيفية ضبط الاوفرلود

توصيل اوفرلود إلكتروني

وتستخدم نقطه ٩٦ لتوصيل الكونتاكتور . ونقطه ٩٨ توصل بالمبه بيان لاظهار الحاله عند حدوث اوفرلود وفصل المحرك.. ونقطه ٩٥ مشتركه مع النقطتين .. كما يتضح في..



كيفية اختيار Circuit breaker
شرحCircuit breaker pdf
القواطع الكهربائية وانواعها
انواع القواطع الكهربائية MCCB
أنواع القواطع الكهربائية pdf
انواع سيركت بريكر
أنواع قواطع التيار

- قاطع التيار منخفض الجهد
- قاطع التيار المغناطيسي
- قاطع التيار المغناطيسي الحراري
- قاطع التيار الشائع
- قاطع التيار متوسط الجهد
- قاطع التيار عالي الجهد
- قاطع تيار سداسي فلوريد الكبريت
- قاطع تيار فاصل

عتبر القواطع الكهربائية من إحدى العناصر المهمة التي تستخدم في حماية دوائر التمديدات من تيارات القصر أو حمل زائد أو نتيجة حدوث تلامس بين سلكين أو حدوث تسريب أرضي، مثل التمديدات المنزلية، والصناعية، وغيرها من الأحمال التي قد تحتاج إلى الحمايات الخاصة مثل المحركات الكهربائية.

تعريف القاطع الكهربائي

هي أداة حماية تعمل على فصل التيار عن الدوائر الكهربائية في حال الشعور بوجود أعطال غير مناسبة قد تؤثر على الأحمال، وكذلك الإنسان، مثل زيادة في التيار، أو حدوث قصر في الدوائر نتيجة لانهيار العازل، أو نتيجة قطع في الموصلات بحدوث تماس بين أسلاكه، أو نتيجة لوجود تسريب أرضي.

اختيار القاطع المناسب

يتم تحديد مواصفات القاطع الكهربائي بقيمتين هامتين قبل شرائها وهي:

التيار المقنن (Amp)

المقصود بها اختيار تيار القاطع بما يتناسب مع تيار الحمل الذي يمر في القاطع دون أن يتسبب في فصله، هناك قيم قياسية (Standard) مشهورة ومعروفة بالأمبير.

أمثلة على القيم القياسية لتيار القاطع المقنن.

جدول القواطع الكهربائية
مفتاح سلك بريكر
انواع القواطع الكهربائية للجهد المنخفض
القاطع الكهربائيpdf
رموز القواطع الكهربائية

لمقصود بها اختيار أقصى تيار قصر يمكن تحمله أثناء حدوث قصر في الدائرة دون أن يحترق (Short Circuit Capacity)، وتقاس بـ (KA)، من المعلوم أن قيمها عالية بالطبع، لكن مدة تحملها لفترة قصيرة جداً يتم قياسها بالثانية فقط.
أمثلة على القيم القياسية لدائرة تيار القصر (Short Circuit Capacity) وهي مقاسه بالـ (KA).
قاطع كهرباء

قاطع التيار المتبقى
قاطع التيار الكهربائي
القاطع الكهربائيpdf
جدول القواطع الكهربائية
سعة القواطع الكهربائية

صنيف القواطع الكهربائية (CBs) جميع أنواع القواطع تؤدي وظيفة الحماية، ولكن حسب المكونات الداخلية للقاطع الكهربائي، على سبيل المثال، القاطع الحراري، يعتمد مبدأ القاطع الحراري على الحماية ضد الحرارة الزائدة نتيجة زيادة شدة التيار إما القاطع المغناطيسي يعتمد على مبدأ التأثير المغناطيسي؛ يوجد أنواع أخرى من القواطع الكهربائية المشهورة مثل القواطع الكهرومغناطيسي والقواطع الحراري المغناطيسي وغيرها من القواطع الحديثة، هذا النوع لديه سرعة في فصل التيار عن الأحمال في حالة الاستشعار بوجود عطل ما في الدائرة الكهربائية.

يتم تصنيف القواطع الكهربائية إلى عدة أنواع وهي:

هي اختصاراً لـ "Miniature Circuit Breaker" يستخدم هذا النوع في حماية الدوائر الرئيسية والفرعية للتمديدات المنزلية والأحمال الأومية مثل الإنارة.... إلخ، والأحمال الحثية الصغيرة مثل المحركات الكهربائية.
قاطع التيار بالفرنسية
حساب سعة القاطع الكهربائي
طريقة توصيل القاطع الكهربائي
أفضل قاطع كهرباء
القواطع الكهربائية(switchgear)

جدول لتوضيح فئات قواطع الـMCB

2-قواطع من نوع:MCCB

هي اختصاراً لـ"Molded Case Circuit Breaker" ، يستخدم هذا النوع في حماية الدوائر الرئيسية، ويتميز بأنه يتحمل تيار كهربائي مقنن أعلى من قاطع الـMCB ، وأيضاً يتحمل تيارات القصر العالية.

قاطع حمايةMCCB

مميزات قواطع الـ:MCCB

١. لديه القدرة على تحمل تيارات القصر العالية.
٢. حماية دوائر التغذية الرئيسية ذات التيارات العالية .
٣. يتحمل تيار كهربائي مقنن أعلى من قاطع الـMCB.
٤. إمكانية التحكم في ضبط العلاقة بين زمن الفصل وقيمة تيار العطل مقارنة مع قاطع الـ MCB الذي لا يمكن التحكم فيها.
٥. قواطع من نوع:GFCB
٦. هي اختصاراً لـ "Ground Fault Circuit Breaker" يستخدم هذا النوع في حماية الإنسان والتمديدات الكهربائية من التسريب الأرضي للتيار، يبني مبدأ عمله على مقارنة قيمة التيار الداخل إلى الدائرة في دوائر الواحد فاز، أما الثلاثة فاز فإنه يعمل على مقارنة مجموع التيارات الثلاثة بقيمة التيار الخارج منها وهي التيار الموجود في النيوترال(Neutral) ، وبالتالي عند حدوث فرق بين التيار الداخل والخارج فهذا يعني وجود تسريب للتيار خارج الدائرة، نتيجة لذلك يتم فصل الدائرة الكهربائية عن مصادر التغذية.